

Cambio climático y riesgos para la salud

Dr. Carlos Sánchez

Los diversos efectos del cambio climático implican varios enfoques sobre los riesgos para la salud de las poblaciones afectadas. Este es un tema bastante complejo, y estamos de acuerdo de que es tanto un problema de emisiones, como un problema social y económico. Si bien la causa principal es económica, su consecuencia puede afectar la salud de las personas.

Algunos recordarán que a principios de este siglo XXI todavía se discutía sobre el “calentamiento global”. La definición original de “calentamiento global” proponía un incremento de la temperatura promedio a nivel mundial y acusaba que este calentamiento global era debido a intervenciones humanas. Posteriormente se tuvo que revisar este término porque a muchas personas no les gustaba que se les adjudicara la culpa, y exigían pruebas de que era problema antropogénico en lugar de parte del ciclo natural del planeta. Estas personas no entendían tampoco la persistencia de inviernos ante

un fenómeno de calentamiento global. Por lo tanto, en la siguiente revisión se eliminaron ambos componentes polémicos y ahora hablamos de un “cambio climático” como la variación del cambio de clima en largos períodos de tiempo, decenios o más. Por lo tanto, ya no es un “calentamiento” sino una “variación”, y ya no se discute la “causa” para enfocarnos en las “consecuencias”.

Hablamos de un cambio climático desde hace más de 20 años, cada vez con mayor producción de publicaciones científicas, pero mientras seguimos avanzando en comprender el proceso hay muchas cosas que todavía quedan pendientes. La base científica sobre lo que sabemos actualmente es que existen ciertos cambios en la atmósfera, existe un calentamiento promedio en términos globales a nivel de planeta, que ya afectan el hielo, la nieve, el suelo frío que existe en el Ártico, la lluvia y los océanos. Existe además un aumento documentado en la frecuencia de huracanes.

Figura 1.- Cambios en Dióxido de Carbono en los últimos 400,000 años.

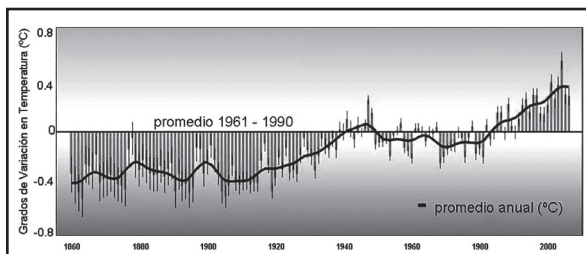


Traducido de: National Aeronautics and Space Administration (NASA).

Disponible en: <http://climate.nasa.gov/evidence/>

Si recordamos la película documental del Vicepresidente de Estados Unidos Al Gore, en la cual se tomó la molestia de pararse frente a un panel para mostrar la tabla con datos de concentraciones de carbono y temperatura durante los últimos 400 mil años, vemos que las variaciones de temperatura han oscilado desde hace mucho tiempo, que las variaciones en la concentración de dióxido de carbono también han oscilado y vemos que existe una asociación con las variaciones de temperatura (Figura 1). Pero lo más importante que Al Gore quería señalar es que los niveles más elevados de dióxido de carbono en toda la gráfica están exclusivamente en los últimos 40 años. Ese hecho no puede ser explicado por las variaciones naturales y cíclicas que algunos proponían. Entendemos entonces que actualmente estamos ante un “cambio” climático gradual desde hace aproximadamente 40 años, aunque pocos se hayan dado cuenta.

Figura 2.- Temperatura Global y Concentración de Dióxido de Carbono.



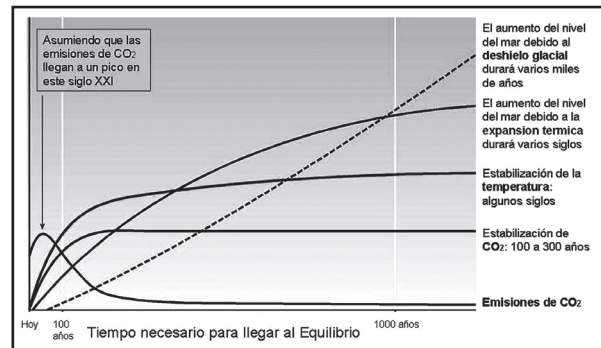
Traducido de: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Disponible en: <http://www.mongabay.com/images/2006/graphs/ipcc-temp.jpg>

Entonces, el promedio global de temperatura está subiendo, pero eso no quiere decir, que los rangos de temperatura máxima o mínima no puedan estar por encima o debajo de ese promedio (Figura 2). Para algunos años los rangos están por encima, algunos años están por debajo, y después algunos años vuelven a estar por encima. Esto refleja el hecho que aunque el promedio de temperatura suba, no vamos a dejar de tener días fríos, ni lluvias heladas, ni inviernos. Una buena analogía la brinda este científico de la NASA (Neil deGrasse Tyson) que patrocina el programa del Cosmos. Aquí se hace la diferencia en inglés de lo que es “weather” y lo que es “climate”. En español a veces nos referimos al “clima del tiempo” para referirnos al clima de este momento. Entonces hablemos del “tiempo”

y el “clima”. Lo que propone Neil deGrasse Tyson es que no podemos observar el “clima” directamente si todo lo que vemos es el “tiempo”. El promedio de los tiempos de clima en el curso de años revela un patrón. En el programa de Grasse Tyson empezaba paseando a su perro con su correa. Mientras el perro iba de un lado al otro el científico nos recuerda: “Yo represento el promedio, la tendencia que es el clima. Yo llevo al perro. Mantenga sus ojos en el hombre, no en el perro.” La implicancia es que el clima del tiempo puede variar, pero la tendencia del clima esa es una constante que estamos calculando va hacia el calentamiento, pero siempre hay variaciones. Esta variabilidad se da a nivel mundial y vamos a ver que se está dando aquí en el Perú también.

Figura 3.- Temperatura Global y Concentración de Dióxido de Carbono.



Traducido de: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Disponible en: <https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/slides/large/01.17.jpg>

En una gráfica (Figura 3) que se propuso desde las primeras publicaciones del Panel Intergubernamental para Cambio Climático (Intergovernmental Panel for Climate Change o IPCC por sus siglas en inglés), no se muestra un escenario climático, sino una proyección de cuánto dura el CO₂ en la tropósfera asumiendo que las emisiones de CO₂ lleguen a un pico en este siglo y comiencen a descender. Es decir, si en los próximos 30 años llegamos a un máximo de emisiones y dejamos de producir dióxido de carbono, la temperatura promedio a nivel global va seguir aumentando, el deshielo va a seguir ocurriendo, y el nivel del mar va a seguir subiendo. Las razones tienen que ver con la estabilización del CO₂ que ya existe en la atmósfera, y que va a permanecer entre 100 y 300 años, y el calentamiento que ya ha ocurrido y se mantiene en los océanos. Por lo tanto, incluso ante el

poco probable caso que lleguemos a un nivel umbral en las emisiones, el cambio climático va a continuar. Aquí es donde discutimos entre mitigación y adaptación. Para algunos países va a predominar la mitigación porque son los principales productores de gases de efecto invernadero, pero para otros países (como el Perú) la adaptación es esencial porque están mal preparados y son los más afectados. Ahora veamos por qué.

Existen impactos en la salud que ya se prevén. El agua fresca va a ser un problema, porque las regiones secas se van a volver aún más secas y las regiones húmedas se van a volver más húmedas. Según el IPCC, los países y las comunidades que van a ser más afectadas por el cambio climático son justamente las que actualmente ya están siendo afectadas por el clima. Estas comunidades ya son vulnerables.

Los ecosistemas también se verán afectados. La remoción del carbono que introducimos a la atmósfera está a cargo del océano y los bosques que absorben ese carbono de la atmósfera. Esta capacidad de remoción es probable que llegue a un pico antes de la mitad del siglo y a continuación o se debilite o se revertirá. Esto truncaría el equilibrio entre lo que se genera hacia el ambiente y lo que absorbe el planeta, dejaríamos de tener esa capacidad de retenerlo y se incrementaría literalmente sin control.

La comida también estaría potencialmente comprometida. Inicialmente se habló de que el cambio climático tendría de un enorme potencial beneficioso, pues a mayores temperaturas hay plantas que crecen más rápido y elaboran más hojas. Pero este potencial de comida ahora se discute porque también la absorción de nitrógeno se afecta a nivel de la célula en la planta y por lo tanto las proteínas que se producen no son de la misma calidad o absorben menor porcentaje, por lo cual concluimos que podemos tener más plantas pero de menor calidad proteica, lo cual nos lleva a otro impacto en la salud.

Los sistemas costeros afectarán a millones de personas por inundaciones cada año debido el aumento en el nivel del mar, según proyecciones para el año 2080. En todo el mundo, las principales ciudades están generalmente a lo largo del océano. El Perú es altamente vulnerable porque presenta bajas zonas costeras donde se encuentran las principales poblaciones urbanas.

El Perú presenta además zonas áridas y semi-áridas, áreas susceptibles que pueden ser deforestadas, zonas de riesgo para desastres naturales, áreas urbanas altamente contaminadas y frágiles ecosistemas. El Perú es diverso. De acuerdo con las categorías de eco-regiones que plantea la World Wildlife Foundation, el Perú posee 19 eco-regiones que se definen por diferencias en clima, vegetación y fauna. Si cambia el clima estas regiones van a cambiar, y cada región puede cambiar de manera diferente. Puno, por ejemplo, tiene 9 eco-regiones en su territorio, si bien 4 son las principales tenemos incluso un poco de "selva" en Puno. Entonces, si no podemos predecir donde va a haber lluvia o donde va haber sequía, y cada eco-región se comporta diferente, en realidad no podemos estimar el impacto en la salud a nivel de una región política, mucho menos a nivel nacional. Es muy probable que los impactos sean mejor descritos a nivel de provincia o incluso de distrito.

Es importante determinar la vulnerabilidad de nuestras poblaciones al cambio de clima. Existen causas geográficas de riesgo, hay zonas que ya conocemos que se inundan, hay zonas que ya conocemos donde ocurren sequías. Pero la vulnerabilidad depende más de las características de la población. En estudios de salud ambiental, se ha reportado que las personas mayores y los más jóvenes pueden estar en mayor riesgo durante un desastre natural. El género femenino generalmente aparece como más propenso a salir herido o fallecido en esta situación. El nivel socioeconómico determina cuantas personas no tienen acceso a los mecanismos para protegerse de los eventos del clima, no pueden comprar un aire acondicionado o porque no tienen a una vivienda decente, y por lo tanto son afectadas directamente por el clima. La infraestructura de salud pública determina el acceso de estas personas a la asistencia médica que necesitan. Todas estas características de una población determinan su vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

Podemos hacer un ejercicio tomando en cuenta tres bases de datos a las cuales tenemos acceso: 1) la base de datos del INEI, asignamos un índice para cada distrito, le damos un score de 0 a 2, a los de mayor población de mayores de sesenta años; 2) con los datos de población femenina rural del MINSA asignamos otro score de 0 a 2 donde existen más mujeres; y 3) los datos del FONCODES nos brindan un índice de

pobreza también de 0 a 2. Sumando estos índices, encontramos que tenemos muchos distritos que están altamente vulnerables, porque tienen una población adulta mayor, porque tienen más mujeres, y porque son pobres. Todo esto sin considerar el clima. Estos distritos ya son vulnerables a varios tipos de problemas de salud.

Debemos entender de qué se tratan los escenarios para cambio climático, que ya son muchos. En uno de los primeros intentos en el año 2001, sobre precipitaciones a nivel global, ya se plantea lo que podría pasar en el Perú, pero como vemos en la figura, para la mayoría de estos escenarios el Perú es simplemente la continuación de Brasil. La mayoría de los escenarios actuales no toman en cuenta la diversidad del Perú. No es por falta de interés sino por falta de datos. Ese trabajo tenemos que hacerlo nosotros. Cuando vemos modelos de escenarios para temperatura es lo mismo. El continente Sudamericano se presenta casi como un solo escenario, y todos sabemos que no es así.

Existen más modelos (algoritmos estadísticos que arrojan proyecciones), que ahora se analizan en grupo y, por ejemplo, si el 90% de todos los modelos está de acuerdo en que una región va a aumentar su temperatura, entonces vemos un color sólido en el mapa. La intensidad del color nos dice cuánto va a aumentar según la proyección. Pero, tenemos otras regiones donde solo el 66% de los modelos está de acuerdo en que va a aumentar la temperatura. Es decir, no todos los modelos están de acuerdo para esa región. Estas son las áreas grises donde, por ejemplo, vemos que menos del 66% está de acuerdo con la orientación de la variación. Finalmente, las áreas sin conclusión o indefinidas, las diagonales quieren decir que no se sabe. Aquí no tenemos ninguna certeza estadística acerca de lo que va a pasar con la temperatura en estas regiones.

En el último reporte del IPCC, vemos ya un intento de definir mejor a los países sudamericanos. Es decir,

una cosa para ellos es los Andes, aunque la costa no está muy definida y otra es la región amazónica. Acá hay algo importante, vamos a tener deshielo en los Andes, pero en la Amazonía vamos a tener cambios en la precipitación. Por ejemplo, algunos de ustedes sabrán que en los últimos 3 o 4 años Iquitos ha pasado de sequías a zonas de lluvia y a veces el caudal del río Amazonas bajaba tanto que los barcos no podían llegar. Iquitos ya está viviendo el cambio climático.

A nivel nacional, tenemos promedios sobre la temperatura máxima y mínima, así como otras estimaciones. Por ejemplo, se calcula que en los próximos años el nivel del mar va a ir incrementándose en 3 metros. Tenemos algunos estudios que ya están hablando acerca de cuencas, de sitios específicos y eso es lo que tenemos que tratar de hacer, pero a nivel de todo el país.

Tabla 1 – Clasificación del Impacto en la Salud Humana del Cambio Climático, NIH 2010

| | |
|---|--|
| <p>Mortalidad y morbilidad asociada a calor incremento en frecuencia y severidad de olas de calor deshidratación, golpe de calor, shock de calor</p> | <p>Enfermedad neurológica riesgo incrementado por: biotoxinas neurotóxicas (por los brotes de algas peligrosas) metales (de áreas industriales inundadas) pesticidas (utilizados en agricultura en respuesta a cambios)</p> |
| <p>Mortalidad y morbilidad asociada al clima huracanes, inundaciones, sequías, e incendios lesiones, heridas, disrupción de servicios básicos</p> | <p>Enfermedad mental y desórdenes asociados al stress afectan negativamente la salud mental: desplazamiento de poblaciones enteras daños a la propiedad pérdidas de seres queridos estrés crónico</p> |
| <p>Enfermedad transmitida por agua contaminación del agua químicos y patógenos</p> | <p>Enfermedad cardiovascular e infarto exacerban la enfermedad cardiovascular existente estrés por calor carga corporal de partículas en el aire cambio en distribución de vectores de enfermedades</p> |
| <p>Enfermedad transmitida por vectores y zoonosis expansión de la distribución del vector malaria, dengue acortamiento de los periodos de incubación del patógeno <i>Fasciola</i> reubicación de grandes poblaciones humanas</p> | <p>Asma, alergias y enfermedades respiratorias aumento en la exposición humana al polen, moho, toxinas marinas contaminación del aire, polvo</p> |
| <p>Enfermedad transmitida por alimentos y nutrición desnutrición por escasez de los alimentos contaminación de la comida alimentos marinos: químicos, biotoxinas y microbios cosechas con pesticidas</p> | <p>Cáncer incremento en duración e intensidad a radiación ultravioleta vías de exposición para químicos y toxinas</p> |
| <p>Efectos en el desarrollo humano desnutrición: reducción de alimentos en agricultura y pesca exposición a contaminantes tóxicos y biotoxinas uso incrementado de pesticidas en alimentos aumento en brotes de algas peligrosas</p> | |

Disponible en: http://www.niehs.nih.gov/health/materials/a_human_health_perspective_on_climate_change_full_report_508.pdf

En los Estados Unidos circuló una publicación (Tabla 1) acerca de cuáles serían los impactos para los Estados Unidos de acuerdo al cambio climático. Nos referimos a eventos meteorológicos relacionados con olas de calor o calor extremo, de cómo se afecta la calidad del aire, los alimentos, el agua y los insectos, y para ellos eso es un gran problema porque tienen épocas de alergias de polen todos los años donde los niños, ancianos y pobres son los más vulnerables al riesgo.

Podemos adaptar estos impactos para el Perú en lo que es la costa, sierra y selva (aunque Estados Unidos no tiene selva). Por ejemplo, las ciudades costeras están en riesgo debido al aumento en el nivel del mar. En el Perú, podemos tener brotes de diarrea, y así, cada componente puede incrementar la presencia de una enfermedad en particular. En el Perú, nuestras ciudades de la costa ni siquiera tienen desagües, por lo cual somos incluso más susceptibles que las ciudades norteamericanas.

Cuando tenemos un aumento en la temperatura marina, eventualmente cambian los tipos de peces presentes en el mar. En las olas de calor, a veces tenemos la concepción de que la ola de calor es un día en el cual hace mucho calor, pero no es necesariamente así, generalmente es la exposición a días consecutivos de calor lo que termina descompensando a las personas. Hay diversas definiciones, pero el mayor problema es cuando se trata de 3 o 4 días con un calor excesivo pueden causar problemas en

un ambiente húmedo como el nuestro. La humedad previene que la sudoración enfríe el cuerpo, entonces, en un clima seco el sudor se evapora y nosotros nos enfriamos. Pero cuando tenemos demasiada humedad, como la tenemos nosotros en ciudades costeras de nuestro país, esa misma humedad impide que ese sudor se evapore y la persona no puede mantener su temperatura solamente sudando. Nuevamente, esto nos hace más vulnerables que nuestras contrapartes norteamericanas. Adicionalmente, en aquellos lugares donde las personas trabajan al aire libre, es decir, los agricultores, o aquellos enterrados como los mineros, el aumento de la temperatura ambiental ese podría ser un gran problema. Las poblaciones de la sierra tienen otros problemas. Los cambios de precipitación que estamos viendo, pueden aumentar los períodos de sequía, afectando las cosechas. Y en la selva, los cambios en los períodos de lluvias y los friajes afectan a las poblaciones más vulnerables (por ejemplo, los ancianos, los niños, y los más pobres) que son quienes están menos preparados.

La primera lista que publicó el CDC (Tabla 1) se ocupa acerca de todos los cambios en la salud anticipados como debidos al cambio climático. Lo menciono porque quiero que vean todo lo que se considera. Se incluye agua, calor, vectores, cardiovascular, alergias, cáncer. Cada una de estas tiene ramificaciones, por ejemplo, las transmitidas por agua no solo son los patógenos, también hay que considerar los químicos que están presentes en el agua y a mayor calor esos químicos pueden ser más reactivos. Es bastante complejo.

Tabla 2 – Clasificación del Impacto del Cambio Climático en la Salud Humana, IPCC 2014

| Impactos mediados por el Ecosistema | Impactos Directos del Clima sobre la Salud |
|---|--|
| enfermedades transmitidas por vectores malaria, dengue, garrapatas, otras | impactos relacionados al calor y al frío inundaciones y tormentas radiación ultravioleta |
| infecciones transmitidas por agua y alimentos vibrio, otros <u>parásitos</u> , bacterias, y <u>virus</u> | Impactos Mediadados por Instituciones Humanas |
| calidad de aire exposiciones ozono a largo-plazo episodios agudos de contaminación del aire <u>Aeroalérgenos</u> | nutrición salud ocupacional golpe de calor y shock por calor agotamiento por calor y pérdida de capacidad de trabajo otras preocupaciones ocupacionales salud mental violencia y conflicto |

Traducido y Resumido de: IPCC WGII AR5 Chapter 11. Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits. 2014

Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/drafts/fd/WGIIAR5-Chap11_FGDall.pdf

El clima, al causar el aumento en la temperatura y el aumento en el nivel del mar tiene implicancias en muchos eventos que invariablemente afectan la salud. Entonces, a mí me parece más apropiada esta categoría del quinto reporte del IPCC que salió el año 2015, donde tienen tres categorías principales para ordenarnos un poco. Los impactos “directos” del clima que son aquellos relacionados al calor y al frío, las tormentas, las inundaciones, la radiación que son físicos, básicamente. Y los impactos mediados por el “ecosistema” que son los clásicos transmitidos por vectores por agua y por aire. Y también tienen esta agrupación, que me interesa porque lo llaman impactos mediados por “instituciones humanas”. ¿Por qué? Porque esto son justamente las partes donde las instituciones de salud podrían hacer un mayor hincapié y podrían tener un mayor impacto. Las hambrunas que causan desnutrición muchas veces no es porque falte comida sino porque ésta mal distribuida. En los problemas de salud ocupacional, o sea, estos golpes y shock de calor en agricultores y mineros podrían prevenirse si las personas tienen equipamiento

adecuado. La salud mental también depende del acceso que tengan las personas para poder aliviar estos problemas, y la violencia y conflicto que se prevé que van a ocurrir cuando escasee el agua y empiecen a darse otros problemas, también son circunstancias que son responsabilidad de las instituciones humanas. Cuando decimos “responsabilidad” no nos referimos a que sean culpables, sino más bien porque son parte de la solución.

Algo que no consideramos mucho en el Perú es hipertermia e hipotermia, pero en Estados Unidos ya se están viendo casos, porque han empezado a hacer vigilancia epidemiológica para buscar esos casos: problemas de hipertermia, shock de calor, gente deshidratada, gente que se desmaya, en personas que trabajan afuera, militares que ejercitan y escolares de la secundaria que están haciendo deporte. La hipotermia se ve menos pero también podríamos empezar a verlo en el Perú con el aumento de friajes. Aunque no tenemos huracanes, en el Perú tenemos eventos extremos como inundaciones y tormentas. Por otro lado, la radiación ultravioleta, que en algunos sitios se especula que pueda ser un agente causal del cáncer en poblaciones que viven a mayor altitud, como lo hace nuestra población en los Andes. Todavía no hemos empezado a estudiar sistemáticamente el aporte de estos eventos a la salud en el Perú.

Vamos a mencionar brevemente a la Oscilación Sur de El Niño (ENSO, por sus siglas en inglés). Esta oscilación es anual. Esto pasa todos los años. Aquí vemos cuando los vientos vienen, es decir normalmente, pero cuando los vientos no llegan a pasar se crean dos sistemas y las lluvias torrenciales caen en el norte seco del Perú. Este evento de El Niño es lo que vamos a empezar a ver con más frecuencia. No es el único. Este solamente es un ciclo que afecta a todos los países que limitan con el Océano Pacífico. Pero aparte nosotros tenemos otra circunstancia.

Los impactos mediados por el ecosistema hacen hincapié en que el ambiente en el que están rodeadas las personas se puede controlar para evitar la exposición a estos problemas. Mucho se ha escrito sobre los vectores, mosquitos, pulgas, garrapatas, etc. Las infecciones transmitidas por agua, cuya mayor preocupación actual es el cólera. Entre las enfermedades transmitidas por vectores son de preocupación la malaria y el dengue.

Además debemos considerar la calidad del aire, la exposición crónica al ozono, y los episodios agudos de contaminación del aire y los aeroalérgenos.

Veamos brevemente el caso de la malaria. La temperatura ha aumentado, no es que va a aumentar en el futuro, ya ha estado aumentando y por ello se espera que aumenten los casos de malaria. Sin embargo, eso no es lo que vemos. Cuando recién se empezó a discutir sobre los efectos del cambio climático, las primeras predicciones eran que íbamos a tener un aumento de casos en zonas endémicas de malaria. Varios científicos han estado especulando que, al calentarse el clima, existe un mejor hábitat para el mosquito y para el protozooario. Pero lo que estamos viendo no es así. Cuando revisamos mapas de zonas endémicas, por ejemplo, este estudio anterior comparado con la prevalencia actual, vemos cuánto han variado: y la mayoría ha variado hacia la disminución, no hacia el aumento. Entonces por un lado, estamos asumiendo la relación que tenía antes o que podía haber tenido el parásito con la temperatura, pero existen otras circunstancias que se deben considerar. Tomemos el caso de Florida, por ejemplo, Florida tiene mosquitos que podrían transmitir la fiebre amarilla y la malaria. De hecho, hace varias décadas, había malaria allí, pero desde entonces han realizado una campaña muy agresiva para mantener al mosquito en control a pesar de que el “ambiente” es ideal para el mosquito.

Los modelos actuales incluso están previniendo la erradicación de la malaria en algunas regiones. En este mapa vemos lo amarillo que es la situación actual de la distribución de este *Plasmodium falciparum* y la posible expansión durante los próximos años pero el mismo modelo también está considerando que algunos sitios van a dejar de tener malaria. Y en realidad, esto es que lo vemos actualmente en todo el mundo, y lo vamos a ver en nuestro país. Vamos a tener algunos sitios donde se va elevar tanto la temperatura que quizá la malaria deje de ser un problema. Es más, hay un estudio del Dr. César Cárcamo que, utilizando modelos estadísticos del Banco Mundial, ha estimado que quizá la malaria no tiene que ser un problema asociado al cambio climático porque siempre hay otros factores: hay fármacos, hay campañas, hay fumigación, que pueden afectar el número de casos, no es una relación directa simple entre aumento de temperatura y aumento de casos de malaria.

Revisemos brevemente el tema del ozono. Cuando hablamos de ozono en el contexto del impacto a la salud del cambio climático, no nos referimos solo a la capa de ozono, nos referimos al ozono que se produce en las ciudades. Los compuestos orgánicos volátiles se producen en los carros, en los aires acondicionados en Estados Unidos, y recientemente se ha visto que, incluso en algunos árboles. Algunas plantas también usan compuestos orgánicos volátiles que, al entrar en contacto con la luz solar y con el nitrógeno que está en el aire pueden producir el ozono. Este ozono es altamente irritable y puede causar problemas en la salud específicamente de las ciudades.

Recordemos lo que mencionábamos sobre la nutrición y el déficit proteico: podemos tener más plantas verdes, pero de menor calidad. Y de nuestra población cuantas personas trabajan actualmente al aire libre, expuestas al clima y cuando aumente la temperatura, si van a poder mantener esa actividad durante todo el día. Esto es más de lo mismo.

Finalmente, consideremos el fenómeno de "isla urbana del calor". Existe una propuesta para medir este efecto en algunos lugares, pero no se ha medido en todas las ciudades. El pavimento que absorbe calor, junto con la falta artificial de ventilación que crean las ciudades, se ha estimado que la temperatura promedio puede aumentar en dos grados por encima de la temperatura promedio fuera de las ciudades. Entonces, si en algunas ciudades, solamente con el cambio climático estimamos que la temperatura promedio podría aumentar 2 o 4 grados en promedio, y encima le agregamos el efecto de la isla urbana del calor, estamos considerando ya de un aumento de 4 a 6°C, en promedio. Es decir, pueden haber algunas zonas de las ciudades donde el calor se estanca y no desaparece. Este es un problema real que podemos llegar a tener en el Perú, especialmente en las ciudades de la costa.

Repasemos entonces las enfermedades que pueden estar asociadas al cambio climático. En general, lo que estamos viendo es lo que nosotros tenemos. El IPCC ya nos recordó que los países que más van a ser afectados son los países que ya están siendo afectados. Es decir, ya tenemos sistemas para detectar la mayoría de las enfermedades por vectores y deberíamos continuar haciendo vigilancia. No es necesario innovar sino mantener o mejorar a los sistemas que ya tenemos,

porque nadie está haciendo vigilancia activa, o al menos no lo están publicando. A nadie más que a nosotros le importa la malaria americana. Entonces nosotros tenemos que hacer acá esos estudios sobre esas enfermedades que a nosotros nos preocupan. Lo mismo para el dengue y para la bartonelosis, la fasciolosis se ha asociado con altos niveles de temperatura en los Andes, son las zonas endémicas de fasciola que no hemos estudiado y que sabemos que existen, pero no sabemos cómo ese aumento de temperatura va a afectar a esas personas o a las nuevas personas que vivan allí. Otras enfermedades que podrían exacerbarse, son la hipertermia e hipotermia, y la malnutrición, que actualmente están poco diagnosticadas. Durante el Fenómeno de El Niño de 1998 sí hubo algunos reportes de fiebre de origen desconocido y es posible que esos probablemente eran casos de hipertermia sin foco infeccioso, pero no sabían cómo catalogarlo porque los médicos no habían visto gente con alza térmica sin infección. En esto podemos trabajar más.

Conseguimos algunos datos parciales para el 2012, en relación a los distritos. Podemos hablar entonces del número de casos confirmados para enfermedades específicas en sitios específicos, o podemos hablar de cuántos distritos están afectando actualmente. En enfermedades que están distribuidas en todo el país, serían afectados diferentes biotipos de eco-regiones. Mientras acá podemos hacer una gran campaña, por ejemplo, para este tipo de zona que es básicamente toda la Amazonía, pero las estrategias tienen que ser adecuadas. Cada una de estas zonas va a administrar su propio plan de adaptación.

En conclusión, tenemos que adaptarnos a los cambios climáticos para proteger la salud. Cuál es la idea. Mejorar los servicios básicos de salud. Hacer políticas y medidas de adaptación, mejorar los sistemas de alerta, especialmente para las zonas de calor. El SENAMHI podría decirnos cuantas olas de calor han ocurrido y de cuantas no nos hemos percatado en su momento. Pensemos también en el rol de los otros sectores para la adaptación en salud. Como en muchos problemas de salud pública, los médicos de salud son los que van a enfrentar estos problemas, pero podemos evitar enfermedades infecciosas como la diarrea proveyendo agua potable, que no es responsabilidad del Ministerio de Salud. Podemos conseguir darles a estas personas una vivienda adecuada para protegerlos del clima, los

ubicamos en un sitio donde no ocurran inundaciones y les damos protección si trabajan al aire libre. Otros sectores deben reconocer que tienen esa capacidad, la de prevenir las enfermedades antes que ocurran. No estamos solos.

Tabla 3- Indicadores propuestos de Salud Ambiental para Cambio Climático, CSTE 2009

| Indicadores Ambientales | Indicadores de Vulnerabilidad | Indicadores de Mitigación |
|--|--|-------------------------------|
| gases de efecto invernadero | ancianos viviendo solos | eficiencia energética |
| eventos de masas de aire "estancadas" | índice de pobreza | uso de energía renovable |
| ozono | riesgo de inundaciones | millas de vehículo recorridas |
| temperaturas máxima y mínima (índice de calor) | elevación del nivel del mar | |
| alertas de olas de calor | | |
| conteo de polen | Indicadores de Adaptación | |
| incendios forestales | acceso a centros de enfriamiento | |
| sequías | número de sistemas de alerta para olas de calor | |
| brotos de algas peligrosas | número de planes municipales para el fenómeno de "isla urbana de calor" | |
| Indicadores de Morbilidad y Mortalidad | número de sistemas de vigilancia en salud relacionados al cambio climático | |
| mortalidad por calor extremo | personal de salud asequeable y entrenado en cambio climático | |
| morbilidad por calor extremo | | |
| lesiones/muertes por eventos extremos de clima | Indicadores de Políticas | |
| casos humanos de infecciones ambientales | ciudades incluidas en el protocolo de Kyoto | |
| enfermedad respiratoria por contaminación del aire | ciudades participando en iniciativas sobre cambio climático | |
| enfermedad respiratoria alérgica por polen | | |

Traducido de: *Environ Health Perspect* 117:1673–1681 (2009)

Aquí presento varios indicadores que podemos empezar a crear para medir cómo estamos lidiando con el cambio climático (Tabla 3). Podemos medir los factores ambientales, como hacen otros países; podemos medir la morbilidad y mortalidad en números de casos de personas; pero también podemos medir nuestra capacidad de adaptación. Por ejemplo, podemos medir cuantos accesos a centros de enfriamiento existen. En Estados Unidos la propuesta para las campañas de salud pública es si es que eres tan pobre en un sitio y no tienes aire acondicionado en tu casa, identifica la zona más cercana donde haya aire acondicionado que puede ser un centro comercial. Entonces, en el caso de una ola de calor la propuesta es ir a esos centros, permanecer un par de horas para enfriarse y luego regresar. Ese tipo de estadística o de mensaje podemos empezar a usarlo acá, porque si la mayoría de las personas que se quedan en casa no van a superar la ola de calor y ese

es un problema con las personas ancianas y los niños pequeños: no pueden salir ni moverse del sitio donde están sin ayuda, y eso aumenta su riesgo.

En suma, estamos conscientes de que hay un cambio climático. Sabemos que el Perú es vulnerable. Podemos adaptarnos, ese es el desafío. Y la mayoría de las posibles enfermedades sensibles ya son de notificación obligatoria, ya podemos empezar a hacer programas de salud. Y podemos pensar en que hay enfermedades nuevas para las que quizás no estamos aún preparados, pero debemos hacerlo no necesariamente solo por el cambio climático sino por mejorar las condiciones de salud del país. Al final, la lucha contra los efectos del cambio climático en las personas es la lucha contra la pobreza y la desigualdad. En la medida que mejoremos las condiciones de vida de nuestra población, estará más protegida contra los efectos del clima y sus variaciones.